

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-130203

⑪ Int. Cl.

H 03 D 7/00

識別記号

庁内整理番号

7402-5 J

⑬ 公開 昭和60年(1985)7月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 周波数変換器

⑮ 特 願 昭58-239242

⑯ 出 願 昭58(1983)12月19日

⑰ 発 明 者 玉 井 徳 迪 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者 野 村 尚 生 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

周波数変換器

2、特許請求の範囲

入力信号の周波数を帯域制限する第1のフィルタ回路部と、前記第1のフィルタ回路部通過信号を所定期周でサンプリングするサンプリング回路部と、同サンプリング回路部で生じた時間離散信号より、前記入力信号周波数から前記サンプリング周期の整数倍推移した周波数帯域を選択する第2のフィルタ回路部とをそなえた周波数変換器。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、変調、復調などに必要な周波数変換処理を行なうための周波数変換器に関する。

従来例の構成とその問題点

従来の周波数変換器は、基本的には、掛け算回路を用いて構成されている。すなわち、従来の周波数変換器では、入力信号 V_i を

$$V_i = E_i \cos \omega_i t \quad (1)$$

(ここで、 E_i : 入力信号の振幅値、 ω_i : 入力信号の角周波数、 t : 時間) とし、掛け算のために導入される局部発振信号 V_L を

$$V_L = E_L \cos \omega_L t \quad (2)$$

(ここで、 E_L : 局部発振信号の振幅値、 ω_L : 同信号の角周波数、 t : 時間) とすれば、これらを掛け算して得られる信号 V_o は

$$\begin{aligned} V_o &= E_i \cdot E_L \cdot \cos \omega_i t \cdot \cos \omega_L t \\ &= \frac{E_i \cdot E_L}{2} [\cos(\omega_i + \omega_L) t + \cos(\omega_i - \omega_L) t] \end{aligned} \quad (3)$$

となる。そこで、帯域フィルタ回路によって、上記信号 V_o から、 $(\omega_i + \omega_L)$ 、または $(\omega_i - \omega_L)$ の周波数成分を取り出して、周波数変換が行なわれていた。

しかしながら、これらの実施回路はすべてアナログ回路構成となっており、装置の膨大化ならびに調整機能が複雑になる傾向があり、装置の小型化、無調整化、経時変化などに対応するには多く

の問題があった。

発明の目的

本発明は、掛け算回路構成によらず、サンプリング方式による周波数変換器を提供するものである。

発明の構成

本発明は、要約するに、入力信号の周波数を帯域制限する第1のフィルタ回路部と、前記第1のフィルタ回路部通過信号を所定期間でサンプリングするサンプリング回路部と、同サンプリング回路部で生じた時間離散信号より、前記入力信号周波数から前記サンプリング周期の整数倍推移した周波数帯域を選択する第2のフィルタ回路部とをそなえた周波数変換器であり、これにより、比較的簡単な回路構成によって任意の周波数変換が実行され、装置の小型化、安定化が達成される。

実施例の説明

第1図は、本発明実施例の基本構成図であり、入力端子1、第1フィルタ回路部2、サンプリング回路部3、第2フィルタ回路部4および出力端

($\omega - n\omega_0$) を抜き出すことのできるフィルタ回路に導入し、その出力を出力端子5から取り出すことにより、周波数変換が可能である。

第2図は、本発明の実施例具体構成図であり、第1図の構成に加えて、入力信号 $f(t)$ を適当なレベルまで増幅する入力信号増幅回路部6、サンプリング回路部3への制御信号入力端子7および出力信号増幅回路部8をそなえたものである。

第3図は、角周波数領域での動作を示す概要説明図である。この図を参照して、第2図に示す実施例構成の動作をのべると、入力端子1に入った入力信号 $f(t)$ を、入力信号増幅回路部6で適切なレベルまで増幅し、この入力信号のうちから、希望する周波数帯域を通過させるバンドパスフィルタ回路部2によって、第3図中の符号9で示される角周波数 ω_p の信号を選択する。次に、これをサンプリング回路部3に導いて、ここで、制御端子8に加える制御信号によって、第3図中の符号10で示すような任意の角周波数 ω_0 のサンプリングを行なう。このサンプリング回路部3で生じ

た信号をそなえたものである。

第1図示の構成で、入力信号 $f(t)$ を入力端子1に与え、第1フィルタ回路部2で入力信号 $f(t)$ を希望の周波数帯域に制限し、これをサンプリング回路部3でサンプリングする。このサンプリングによって生じた時間離散信号 $f_s(t)$ は

$$f_s(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} f(nT) \delta(t - nT) \quad \dots\dots\dots (4)$$

(ここで、 T : サンプリング時間、 $\delta(t)$: デルタ関数、 n : 整数) と表わすことができる。

また、(4)式で示される時間離散信号 $f_s(t)$ をフーリエ変換すると、その変換信号 $F_s(\omega)$ は

$$F_s(\omega) = \frac{1}{T} \sum_{n=-\infty}^{\infty} F(\omega - n\omega_0) \quad \dots\dots\dots (5)$$

(ここで、 $F(\omega)$: 入力信号 $f(t)$ のフーリエ変換信号、 ω_0 : $2\pi/T$ で表わされる角周波数) で表わされる。したがって、サンプリング回路部3で生じた時間離散信号 $f_s(t)$ を、適当な第2フィルタ回路部4、すなわち、(6)式で表わされるフーリエ変換信号のうちの希望するフーリエ変換信号 F

る信号は、(6)式に表わされるフーリエ変換信号を有しているので、このうちから、適当なローパスフィルタ回路部4によって、第3図中の符号11で示すような角周波数($\omega_p - \omega_0$)の低い周波数帯域の出力信号を得る。そして、最終的には、出力信号増幅回路部8によって、その信号を十分なレベルまで増幅して、出力端子5から適切な出力信号を取り出す。

本発明の周波数変換器では、サンプリング時間 T を任意に制御することによって、入力信号を任意の周波数帯域に周波数変換することができる。

発明の効果

本発明によれば、所定周波数帯域の信号のみを通過させる第1のフィルタ回路部と、サンプリング回路部およびこのサンプリング回路部で生じた信号を選択的に抜き出す第2のフィルタ回路部とにより、入力信号を任意の周波数帯域の信号に周波数変換することができる。また、本発明の周波数変換器は、掛け算回路を用いずに実現できる点からみても、装置の小型化が容易であり、さらに、

振幅を量子化することにより、デジタル信号処理装置にも広範囲に適用できるものであり、信号伝送係の高信頼性を実現し得るものである。

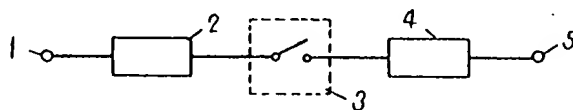
4、図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例の基本構成図、第2図は本発明実施例具体構成図、第3図は同実施例の角周波数領域での概要説明図である。

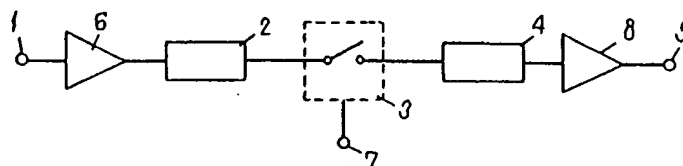
1……入力端子、2……バンドパスフィルタ回路部、3……サンプリング回路部、4……ローパスフィルタ回路部、5……出力端子、6……入力信号増幅回路部、7……サンプリング回路制御端子、8……出力信号増幅回路部。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

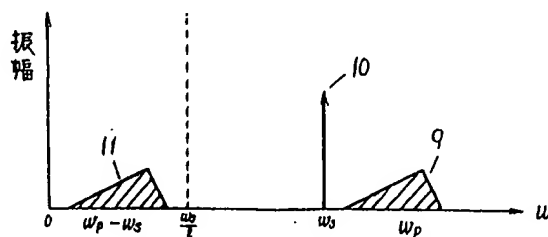
第 1 図



第 2 図



第 3 図



⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-130203

⑬ Int. Cl.

H 03 D 7/00

識別記号

庁内整理番号

7402-5J

⑭ 公開 昭和60年(1985)7月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 周波数変換器

⑯ 特 願 昭58-239242

⑰ 出 願 昭58(1983)12月19日

⑱ 発 明 者 玉 井 徳 迪 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑲ 発 明 者 野 村 尚 生 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

周波数変換器

2、特許請求の範囲

入力信号の周波数を帯域制限する第1のフィルタ回路部と、前記第1のフィルタ回路部通過信号を所定期間でサンプリングするサンプリング回路部と、同サンプリング回路部で生じた時間離散信号より、前記入力信号周波数から前記サンプリング周期の整数倍推移した周波数帯域を選択する第2のフィルタ回路部とをそなえた周波数変換器。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、変調、復調などに必要な周波数変換処理を行なうための周波数変換器に関する。

従来例の構成とその問題点

従来の周波数変換器は、基本的には、掛け算回路を用いて構成されている。すなわち、従来の周波数変換器では、入力信号 V_i を

$$V_i = E_i \cos \omega_i t \quad (1)$$

(ここで、 E_i : 入力信号の振幅値、 ω_i : 入力信号の角周波数、 t : 時間) とし、掛け算のために導入される局部発振信号 V_ℓ を

$$V_\ell = E_\ell \cos \omega_\ell t \quad (2)$$

(ここで、 E_ℓ : 局部発振信号の振幅値、 ω_ℓ : 同信号の角周波数、 t : 時間) とすれば、これらを掛け算して得られる信号 V_o は

$$\begin{aligned} V_o &= E_i \cdot E_\ell \cdot \cos \omega_i t \cdot \cos \omega_\ell t \\ &= \frac{E_i \cdot E_\ell}{2} (\cos (\omega_i + \omega_\ell) t + \cos (\omega_i - \omega_\ell) t) \end{aligned} \quad (3)$$

となる。そこで、帯域フィルタ回路によって、上記信号 V_o から、 $(\omega_i + \omega_\ell)$ 、または $(\omega_i - \omega_\ell)$ の周波数成分を取り出して、周波数変換が行なわれていた。

しかしながら、これらの実施回路はすべてアナログ回路構成となっており、装置の膨大化ならびに調整機能が複雑になる傾向があり、装置の小型化、無調整化、経時変化などに対応するには多く

の問題があった。

発明の目的

本発明は、掛け算回路構成によらず、サンプリング方式による周波数変換器を提供するものである。

発明の構成

本発明は、要約するに、入力信号の周波数を帯域制限する第1のフィルタ回路部と、前記第1のフィルタ回路部通過信号を所定周期でサンプリングするサンプリング回路部と、同サンプリング回路部で生じた時間離散信号より、前記入力信号周波数から前記サンプリング周期の整数倍推移した周波数帯域を選択する第2のフィルタ回路部とをそなえた周波数変換器であり、これにより、比較的簡単な回路構成によって任意の周波数変換が実行され、装置の小型化、安定化が達成される。

実施例の説明

第1図は、本発明実施例の基本構成図であり、入力端子1、第1フィルタ回路部2、サンプリング回路部3、第2フィルタ回路部4および出力端

($\omega - n\omega_0$) を抜き出すことのできるフィルタ回路に導入し、その出力を出力端子5から取り出すことにより、周波数変換が可能である。

第2図は、本発明の実施例具体構成図であり、第1図の構成に加えて、入力信号 $f(t)$ を適当なレベルまで増幅する入力信号増幅回路部6、サンプリング回路部3への制御信号入力端子7および出力信号増幅回路部8をそなえたものである。

第3図は、角周波数領域での動作を示す概要説明図である。この図を参照して、第2図に示す実施例構成の動作をのべると、入力端子1に入った入力信号 $f(t)$ を、入力信号増幅回路部6で適切なレベルまで増幅し、この入力信号のうちから、希望する周波数帯域を通過させるバンドパスフィルタ回路部2によって、第3図中の符号9で示される角周波数 ω_p の信号を選択する。次に、これをサンプリング回路部3に導いて、ここで、制御端子8に加える制御信号によって、第3図中の符号10で示すような任意の角周波数 ω_0 のサンプリングを行なう。このサンプリング回路部3で生じ

た信号をそなえたものである。

第1図示の構成で、入力信号 $f(t)$ を入力端子1に与え、第1フィルタ回路部2で入力信号 $f(t)$ を希望の周波数帯域に制限し、これをサンプリング回路部3でサンプリングする。このサンプリングによって生じた時間離散信号 $f_s(t)$ は

$$f_s(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} f(nT) \delta(t-nT) \quad \dots\dots\dots (4)$$

(ここで、 T :サンプリング時間、 $\delta(t)$:デルタ関数、 n :整数)と表わすことができる。

また、(4)式で示される時間離散信号 $f_s(t)$ をフーリエ変換すると、その変換信号 $F_s(\omega)$ は

$$F_s(\omega) = \frac{1}{T} \sum_{n=-\infty}^{\infty} F(\omega - n\omega_0) \quad \dots\dots\dots (5)$$

(ここで、 $F(\omega)$:入力信号 $f(t)$ のフーリエ変換信号、 $\omega_0:2\pi/T$ で表わされる角周波数)で表わされる。したがって、サンプリング回路部3で生じた時間離散信号 $f_s(t)$ を、適当な第2フィルタ回路部4、すなわち、(5)式で表わされるフーリエ変換信号のうちの希望するフーリエ変換信号 F

る信号は、(5)式に表わされるフーリエ変換信号を有しているので、このうちから、適当なローパスフィルタ回路部4によって、第3図中の符号11で示すような角周波数($\omega_p - \omega_0$)の低い周波数帯域の出力信号を得る。そして、最終的には、出力信号増幅回路部8によって、その信号を十分なレベルまで増幅して、出力端子5から適切な出力信号を取り出す。

本発明の周波数変換器では、サンプリング時間 T を任意に制御することによって、入力信号を任意の周波数帯域に周波数変換することができる。

発明の効果

本発明によれば、所定周波数帯域の信号のみを通過させる第1のフィルタ回路部と、サンプリング回路部およびこのサンプリング回路部で生じた信号を選択的に抜き出す第2のフィルタ回路部とにより、入力信号を任意の周波数帯域の信号に周波数変換することができる。また、本発明の周波数変換器は、掛け算回路を用いずに実現できる点からみても、装置の小型化が容易であり、さらに、

振幅を量子化することにより、デジタル信号処理装置にも広範囲に適用できるものであり、信号伝送係の高信頼性を実現し得るものである。

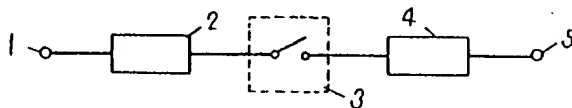
4、図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例の基本構成図、第2図は本発明実施例具体構成図、第3図は同実施例の角周波数領域での概要説明図である。

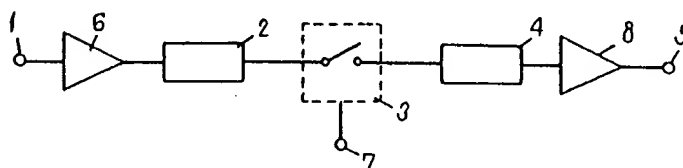
1……入力端子、2……バンドパスフィルタ回路部、3……サンプリング回路部、4……ローパスフィルタ回路部、5……出力端子、6……入力信号増幅回路部、7……サンプリング回路制御端子、8……出力信号増幅回路部。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



第 2 図



第 3 図

